

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 01 692.9

Anmeldetag: 17. Januar 2003

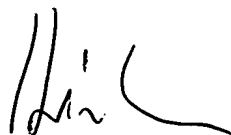
Anmelder/Inhaber: Stryker Leibinger GmbH & Co. KG,
79111 Freiburg/DE

Bezeichnung: Biegezange für gelochte Knochenplatten und Biege-
zangensystem

IPC: A 61 B, B 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag



Hintermeier

Biegezange für gelochte Knochenplatten und Biegezangensystem

5 **TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG**

Die Erfindung betrifft eine Biegezange für gelochte Knochenplatten sowie ein Biegezangensystem umfassend eine Biegezange und eine oder mehrere Knochenplatten.

10 **HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

Bei chirurgischen Eingriffen beispielsweise im Mittelgesichtsbereich werden zur Fixierung von Knochen oder Knochenfragmente in der Regel gelochte Knochenplatten verwendet. Dabei tritt häufig die Notwendigkeit auf, eine Knochenplatte an die Kontur eines Knochens oder Knochenfragments anzupassen. Eine solche Anpassung kann entweder durch manuelles Biegen der Knochenplatte oder mittels einer geeigneten Biegezange oder eines geeigneten Biegezangenpaares erfolgen. So ist es bekannt, eine Knochenplatte mit zwei getrennten Biegezangen aufzunehmen und durch eine Relativbewegung zwischen den beiden Biegezangen zu verformen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine multifunktionale Biegezange anzugeben.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Biegezange für gelochte Knochenplatten, die zwei relativ zueinander bewegliche Backen umfasst. Eine erste Backe in Gestalt einer Aufnahmebacke besitzt zwei voneinander beabstandete Aufnahmen mit einer axialen Erstreckung zum Einführen in Löcher einer aufzunehmenden Knochenplatte. Eine zweite Backe in Form einer Andruckbacke umfasst ein Andruckelement, das bei einer Betätigung der Biegezange mit einer aufgenommenen Knochenplatte in einem Bereich zwischen den beiden Aufnahmen zusammenwirkt. Die Aufnahmen besitzen einen entlang ihrer axialen Erstreckung veränderlichen Außendurchmesser zum Zusammenwirken mit unterschiedlichen Lochtypen, insbesondere unterschiedlichen Lochdurchmessern.

Die Aufnahme der unterschiedlichen Knochenplatten erfolgt vorzugsweise form-schlüssig. Zu diesem Zweck besitzen die Aufnahmen z.B. einen auf die Lochform der

einzelnen Knochenplatten abgestimmten, zweckmäßigerweise kreisrunden oder elliptischen Querschnitt oder z.B. einen Querschnitt in Gestalt eines Außensechskants. Andere Querschnittsformen sind auch denkbar, sofern eine sichere Aufnahme der Knochenplatten gewährleistet ist.

5
Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzen die Aufnahmen einen Außendurchmesser, der an den freien Enden der Aufnahmen am geringsten ist und in Richtung auf eine Lagerung der beiden Backen kontinuierlich zunimmt. Die Zunahme des Außendurchmessers erfolgt vorzugsweise stufenförmig oder aber stetig
10 im mathematischen Sinn, d.h. ohne Knicke. Bei einer stufenförmigen Ausgestaltung des Außendurchmessers sind vorzugsweise zwischen zwei und fünf Stufen vorgesehen. Im Fall eines stetig zunehmenden Außendurchmessers sind die Aufnahmen vorzugsweise konisch ausgebildet.

15 Das Aufnahmenpaar kann sich bezüglich einer Andruckrichtung, d.h. bezüglich derjenigen Richtung, in welche das Andruckelement eine Kraft in eine aufgenommene Knochenplatte einleitet, in verschiedene Richtungen erstrecken. Gemäß einer ersten Variante der Erfindung erstrecken sich die Aufnahmen im Wesentlichen senkrecht zur Andruckrichtung. Bei dieser Ausgestaltung erfolgt eine Biegung einer
20 aufgenommenen Knochenplatte innerhalb der Lochebene ("in plane"). Gemäß einer zweiten Variante erstrecken sich die Aufnahmen im Wesentlichen parallel zur Andruckrichtung. Dies bedeutet, dass eine aufgenommene Knochenplatte aus der Lochebene heraus verformt wird ("out of plane").

25 Das die Andruckkraft in die Knochenplatte einleitende Andruckelement kann unterschiedlich ausgebildet sein. Zweckmäßig ist ein zapfenförmiges Andruckelement mit beispielsweise einer zylindrischen oder konischen Gestalt. Der Querschnitt des Andruckelements kann weitestgehend frei gewählt werden. In der Praxis haben sich kreisrunde oder tropfenförmige Querschnitte als vorteilhaft erwiesen.

30 Die Anordnung eines zapfenförmig ausgestalteten Andruckelements bezüglich der Aufnahmen wird in Abhängigkeit davon gewählt, ob eine aufgenommene Platte in der Lochebene oder aus der Lochebene heraus gebogen werden soll. Im ersten Fall verlaufen in einer Andruckstellung der Biegezange, d.h. in einer Stellung, in der eine
35 Andruckkraft in die Knochenplatte eingeleitet werden kann, die Aufnahmen und das zapfenförmige Andruckelement im Wesentlichen parallel zueinander. Im zweiten Fall, d.h. wenn die Knochenplatte aus der Lochebene heraus verformt werden soll, erstrecken sich das Aufnahmenpaar und das zapfenförmige Andruckelement unge-

fähr senkrecht zueinander. Zweckmäßigerweise stimmt die axiale Erstreckung der Aufnahmen ungefähr mit der axialen Erstreckung des Andruckelements überein, d.h. die freien Enden dieser Komponenten liegen ungefähr in einer Ebene.

5 Ein erfindungsgemäßes Biegezugensystem umfasst neben der bereits erläuterten Biegezange mindestens zwei Typen von Knochenplatten mit jeweils unterschiedlichem Lochtyp. So kann ein erster Knochenplattentyp z.B. einen Lochdurchmesser im Bereich zwischen ungefähr 1 und 3 mm aufweisen und ein zweiter Knochenplattentyp einen Lochdurchmesser zwischen ungefähr 3 und 6 mm. Zusätzlich oder alternativ
10 könnte das Biegezugensystem eine Knochenplatte mit abschnittsweise unterschiedlichem Lochtyp besitzen.

Die eine oder mehreren Knochenplatten des erfindungsgemäßen Biegezugensystems können eine flächige oder eine nichtflächige Gestalt besitzen. Bevorzugt sind
15 nichtflächige Knochenplatten mit einer einzigen Lochreihe.

Prinzipiell können die Abstände zwischen zwei Löchern frei gewählt werden. Als zweckmäßig haben sich Abstände zwischen ungefähr 2 und 8 mm erwiesen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Abstände zwischen jeweils zwei Löchern unterschiedlicher Typen von Knochenplatten gleich sind oder ein ganzzahliges Vielfaches
20 voneinander betragen. Im Fall einer Knochenplatte mit abschnittsweise unterschiedlichem Lochtyp sollte der Abstand zwischen jeweils zwei Löchern eines ersten Bereichs gleich dem Abstand oder ein ganzzahliges Vielfaches des Abstands zwischen jeweils zwei Löchern eines zweiten Bereichs sein.

25 **KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN**

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele und den Figuren. Es zeigen:

30 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Biegezange;

Fig. 2 eine vergrößerte, perspektivische Ansicht der beiden zusammenwirkenden Backen der in Fig. 1 dargestellten Biegezange;

35 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 2 dargestellten Bereichs aus einem anderen Betrachtungswinkel;

- Fig. 4 das Biegen einer Knochenplatte mit kleinem Lochdurchmesser mit der Biegezange gemäß Fig. 1;
- Fig. 5 das Biegen einer Knochenplatte mit großem Lochdurchmesser mit der Biegezange gemäß Fig. 1; und
- Fig. 6 die Biegezange gemäß Fig. 1 mit zwei unterschiedlichen Knochenplattentypen.

BESCHREIBUNG EINES BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELS

Nachfolgend werden Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Biegezange und eines erfindungsgemäßen Biegezangensystems beschrieben. Das erfindungsgemäße Biegezangensystem umfasst im Beispielfall zwei lineare Knochenplattentypen mit jeweils unterschiedlichem Lochdurchmesser. Das Biegezangensystem könnte selbstverständlich auch weitere oder andere Knochenplattentypen oder eine einzige Knochenplatte mit bereichsweise unterschiedlichen Lochdurchmessern umfassen. Außerdem ist zu beachten, dass die Aufnahmezapfen der nachfolgend beschriebenen, erfindungsgemäßen Biegezange abweichend wie im Ausführungsbeispiel erläutert geformt sein könnten.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Biegezange 10. Die Biegezange 10 umfasst an einem Ende zwei Handgriffe 12, 14, die eine gemeinsame Lagerung 16 besitzen. Auf der den Handgriffen 12, 14 gegenüberliegenden Seite der Lagerung 16 besitzt die Biegezange 10 zwei relativ zueinander bewegliche Backen 18, 20.

Die Backe 18 fungiert als Aufnahmebacke für Knochenplatten und ist einstückig mit dem Handgriff 12 ausgebildet. Die Backe 20 fungiert als Andruckbacke und ist einstückig mit dem weiteren Handgriff 14 ausgebildet. Wie Fig. 1 entnommen werden kann, besitzt die Aufnahmebacke 18 zwei entlang einer durch die Lagerung 16 definierten Drehachse beabstandete Aufnahmeschenkel 22, 24. In einem Bereich zwischen diesen beiden Aufnahmeschenkeln 22, 24 ist die Andruckbacke 20 angeordnet. Dies bedeutet, dass sich die Andruckbacke 20 bei einer Betätigung der Biegezange 10 zwischen den beiden Aufnahmeschenkeln 22, 24 bewegt.

In Fig. 2 ist das vordere Ende der erfindungsgemäßen Biegezange gemäß Fig. 1 vergrößert dargestellt. Deutlich zu erkennen sind die beiden im Beispielsfall zapfenförmigen Aufnahmen 26, 28 der Aufnahmebacke 18. Ein erster Aufnahmezapfen 26 bildet eine Verlängerung des in Fig. 2 linken Aufnahmeschenkels 22 und ein zweiter Aufnahmezapfen 28 eine Verlängerung des in Fig. 2 rechten Aufnahmeschenkels 24. Die beiden Aufnahmezapfen 26, 28 werden also von unterschiedlichen Aufnahmeschenkeln 22, 24 getragen und weisen folglich (ebenso wie die Aufnahmeschenkel 22, 24) einen relativen Versatz in Richtung einer von der Lagerung 16 definierten Drehachse auf. Die beiden Aufnahmezapfen 26, 28 besitzen einen gegenseitigen Abstand von ungefähr 5 mm.

Jeder der beiden Aufnahmezapfen 26, 28 besitzt ausgehend von einem der Lagerung 16 abgewandten, freien Ende einen kontinuierlich zunehmenden Außendurchmesser. In dem in Fig. 2 dargestellten Beispielfall nimmt der Außendurchmesser jedes der beiden Aufnahmezapfen 26, 28 stufenförmig zu. Genauer gesagt umfasst jeder Aufnahmezapfen 26, 28 zwei zylindrische Bereiche 30, 32, 34, 36 unterschiedlichen Außendurchmessers. Der Außendurchmesser des vorderen (in Fig. 2 linken) zylindrischen Bereichs 30 des Aufnahmezapfens 28 entspricht dem Außendurchmesser des vorderen zylindrischen Bereichs 34 des Aufnahmezapfens 26. Das Gleiche gilt für die jeweiligen Außendurchmesser der hinteren (in Fig. 2 rechten) zylindrischen Bereiche 32, 36.

Abweichend von dem in Fig. 2 dargestellten Sachverhalt könnten die Aufnahmezapfen 26, 28 auch einen stetig (z.B. konisch) zunehmenden Außendurchmesser besitzen.

Die Andruckbacke 20 besitzt an ihrem vorderen Ende ein zylindrisches Andruckelement 40 mit tropfenförmigem Querschnitt. Das Andruckelement 40 verläuft in der Darstellung gemäß Fig. 2 im Wesentlichen parallel zu den beiden Aufnahmezapfen 26, 28 der Aufnahmebacke 18. Dies bedeutet, dass sich die Aufnahmezapfen 26, 28 im Wesentlichen senkrecht zu einer von dem Andruckelement 40 definierten Andruckrichtung erstrecken. Wie aus den nachfolgenden Ausführungen ersichtlich werden wird beinhaltet dies, dass die Biegezange 10 des Ausführungsbeispiels das Verformen einer aufgenommenen Knochenplatte in der Lochebene gestattet.

Sollte ein Biegen einer Knochenplatte aus der Lochebene heraus erforderlich sein, müsste die in Fig. 1 dargestellten Biegezange leicht abgeändert werden. In diesem Fall müssten die Aufnahmezapfen 26, 28 in Fig. 2 um 90 ° im Uhrzeigersinn gedreht

werden. Dazu könnte ein entsprechender Mechanismus vorgesehen werden, der eine Änderung der Stellung der Aufnahmezapfen 26, 28 gestattet. Alternativ hierzu wäre es möglich, die Aufnahmezapfen 26, 28 beispielsweise auf den freien Flächen 42, 44 der Aufnahmeschenkel 22, 24 derart anzuordnen, dass sie in Fig. 2 nach oben stehen. In diesem Fall würde es zusätzlich erforderlich sein, das Andruckelement 14 in Fig. 2 geringfügig nach rechts zu versetzen.

Fig. 3 zeigt eine Ansicht der erfindungsgemäßen Biegezange 10 ähnlich der Ansicht von Fig. 2 aber aus einem anderen Blickwinkel.

Fig. 4 zeigt die Biegezange 10 gemäß den Fig. 1 bis 3 mit einer aufgenommenen linearen Knochenplatte 50 eines ersten Typs. Die Knochenplatte 50 besitzt eine Mehrzahl von linear angeordneten Löchern 52 eines ersten Durchmesser. Der Durchmesser der Löcher 52 ist geringfügig größer als der Außendurchmesser der vorderen zylindrischen Bereiche 30, 34 der Aufnahmezapfen 26, 28 gewählt. Außerdem stimmt der mittlere Abstand zweier benachbarter Löcher der Knochenplatte 50 mit dem mittleren Abstand der beiden Aufnahmezapfen 26, 28 überein.

Die Knochenplatte 52 kann soweit auf die vorderen zylindrischen Bereiche 30, 34 aufgeschoben werden, bis die Knochenplatte 52 in Anlage an eine der Knochenplatte 52 zugewandten Stirnfläche der hinteren zylindrischen Bereiche 32, 36 größeren Durchmessers gelangt (der zylindrische Bereich 36 des Aufnahmezapfens 26 ist in Fig. 4 von der Knochenplatte 50 verdeckt).

Fig. 4 kann deutlich entnommen werden, dass das Andruckelement 40 bei einer Betätigung der Biegezange 10 mit der aufgenommenen Knochenplatte 50 in einem Bereich zwischen den beiden Aufnahmezapfen 26, 28 zusammenwirkt. Dieses Zusammenwirken erfolgt in einer Andruckrichtung, die durch den Pfeil A gekennzeichnet ist. Die Andruckrichtung verläuft senkrecht zu der axialen Erstreckung der Aufnahmezapfen 26, 28 und zu derjenigen Ebene, in welcher die Löcher 52 der Knochenplatte 50 angeordnet sind. Bei einer Betätigung der Biegezange 10 wird die Knochenplatte 50 daher in der Lochebene verformt. Dies bedeutet, dass die Löcher der verformten Knochenplatte in derselben Ebene liegen werden wie die Löcher der Knochenplatte vor dem Verformen.

Fig. 5 zeigt eine Ansicht ähnlich Fig. 4. In dem in Fig. 5 dargestellten Fall nehmen die Aufnahmezapfen 26, 28 der Biegezange 10 eine lineare Knochenplatte 54 eines zweiten Typs auf. Die Knochenplatte 54 des zweiten Typs besitzt eine Mehrzahl von

Löchern 56 mit größerem Durchmesser als die Löcher 52 der in Fig. 4 dargestellten Knochenplatte 50 des ersten Typs. Genauer gesagt besitzen die Löcher 54 einen Durchmesser, der geringfügig größer als der Außendurchmesser der hinteren zylindrischen Bereiche 32, 36 der Aufnahmezapfen 26, 28 ist. Der mittlere Lochabstand der Knochenplatte 54 entspricht dem mittleren Lochabstand der Knochenplatte 50 gemäß Fig. 4. Die Knochenplatte 54 lässt sich soweit auf die hinteren zylindrischen Bereiche 32, 36 aufstecken, bis die Rückseite der Knochenplatte 54 in Anlage an die in Fig. 3 dargestellten Stirnseiten 60, 62 der Aufnahmeschenkel 22, 24 gelangt.

Fig. 6 zeigt eine Ansicht der Biegezange 10 ähnlich den Fign. 4 und 5. In dem in Fig. 6 dargestellten Fall nehmen die Aufnahmezapfen 26, 28 gleichzeitig die Knochenplatte 50 gemäß Fig. 4 und die Knochenplatte 54 gemäß Fig. 5 auf. Dies bedeutet, dass die beiden Knochenplatten 50, 54 in einem einzigen Arbeitsschritt und in gleichem Ausmaß verformt werden können.

Aus den vorhergehenden Erläuterungen wurde ersichtlich, dass die erfindungsgemäße Biegezange 10 zum Verformen von Knochenplatten unterschiedlicher Lochdurchmesser verwendet werden kann. Dadurch lässt sich in vielen Fällen ein Biegezangenwechsel während eines chirurgischen Eingriffs vermeiden. Außerdem erlaubt die erfindungsgemäße Biegezange das gleichzeitige Biegen von Knochenplatten unterschiedlichen Lochdurchmessers.

Ansprüche

- 5
1. Biegezange (10) für gelochte Knochenplatten (50, 54), mit zwei relativ zueinander beweglichen Backen (18, 20), wobei eine Aufnahmebacke (18) zwei voneinander beabstandete Aufnahmen (26, 28) mit einer axialen Erstreckung zum Einführen in Löcher (52, 56) einer aufzunehmenden Knochenplatte (50, 52) besitzt und eine Andruckbacke (20) ein Andruckelement (40) umfasst, das bei einer Betätigung der Biegezange (10) mit einer aufgenommenen Knochenplatte (50, 54) in einem Bereich zwischen den beiden Aufnahmen (26, 28) zusammenwirkt, wobei ferner die Aufnahmen (26, 28) einen entlang ihrer axialen Erstreckung veränderlichen Außendurchmesser zum Zusammenwirken mit unterschiedlichen Lochtypen (52, 56) besitzen.
- 10
2. Biegezange nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen (26, 28) zum formschlüssigen Zusammenwirken mit unterschiedlichen Lochtypen (52, 56) ausgebildet sind.
- 15
3. Biegezange nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen (26, 28) einen von den freien Enden der Aufnahmen (26, 28) ausgehend stufenförmig oder stetig zunehmenden Außendurchmesser besitzen.
- 20
4. Biegezange nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aufnahmen (26, 28) im Wesentlichen senkrecht zu einer Andruckrichtung (A) erstrecken.
- 25
5. Biegezange nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Aufnahmen (26, 28) im Wesentlichen parallel zu einer Andruckrichtung (A) erstrecken.
- 30
6. Biegezange nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Andruckelement (40) im Wesentlichen zapfenförmig ausgebildet ist.
- 35
7. Biegezange nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich in einer Andruckstellung die beiden Aufnahmen (26, 28) und das zapfenförmige An-

druckelement (40) im Wesentlichen parallel oder senkrecht zueinander erstrecken.

- 5 8. Biegezange nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Erstreckung der Aufnahmen (26, 28) mit der axialen Erstreckung des Andruckelements (40) ungefähr übereinstimmt.
- 10 9. Biegezungensystem umfassend eine Biegezange (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 sowie mindestens zwei Typen von Knochenplatten (50, 54) mit jeweils unterschiedlichem Lochtyp oder eine oder mehrere Knochenplatten mit Löchern unterschiedlichen Typs.
- 15 10. Biegezungensystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Knochenplatten (50, 54) um Knochenplatten mit einer einzigen Lochreihe handelt.
- 20 11. Biegezungensystem nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen jeweils zwei Löchern (52, 56) unterschiedlicher Typen von Knochenplatten (50, 54) oder einer Knochenplatte mit bereichsweise unterschiedlichen Lochtypen gleich sind oder ein ganzzahliges Vielfaches voneinander betragen.

6083

5 Zusammenfassung

Biegezange für gelochte Knochenplatten und Biegeangensystem

10 Es wird eine Biegezange 10 für gelochte Knochenplatten mit zwei relativ zueinander beweglichen Backen 18, 20 beschrieben. Eine Aufnahmebacke 18 besitzt zwei beabstandete Aufnahmen 26, 28 zum Einführen in Löcher 52 einer aufzunehmenden Knochenplatte 50. Eine Andruckbacke 20 umfasst ein Andruckelement 40, das bei einer Betätigung der Biegezange 10 mit einer aufgenommenen Knochenplatte 50 in
15 einem Bereich zwischen den beiden Aufnahmen 26, 28 zusammenwirkt. Die Aufnahmen 26, 28 besitzen einen entlang ihrer axialen Erstreckung veränderlichen Außendurchmesser zum vorzugsweise formschlüssigen Zusammenwirken mit unterschiedlichen Lochtypen.

20 (Fig. 5)

6083

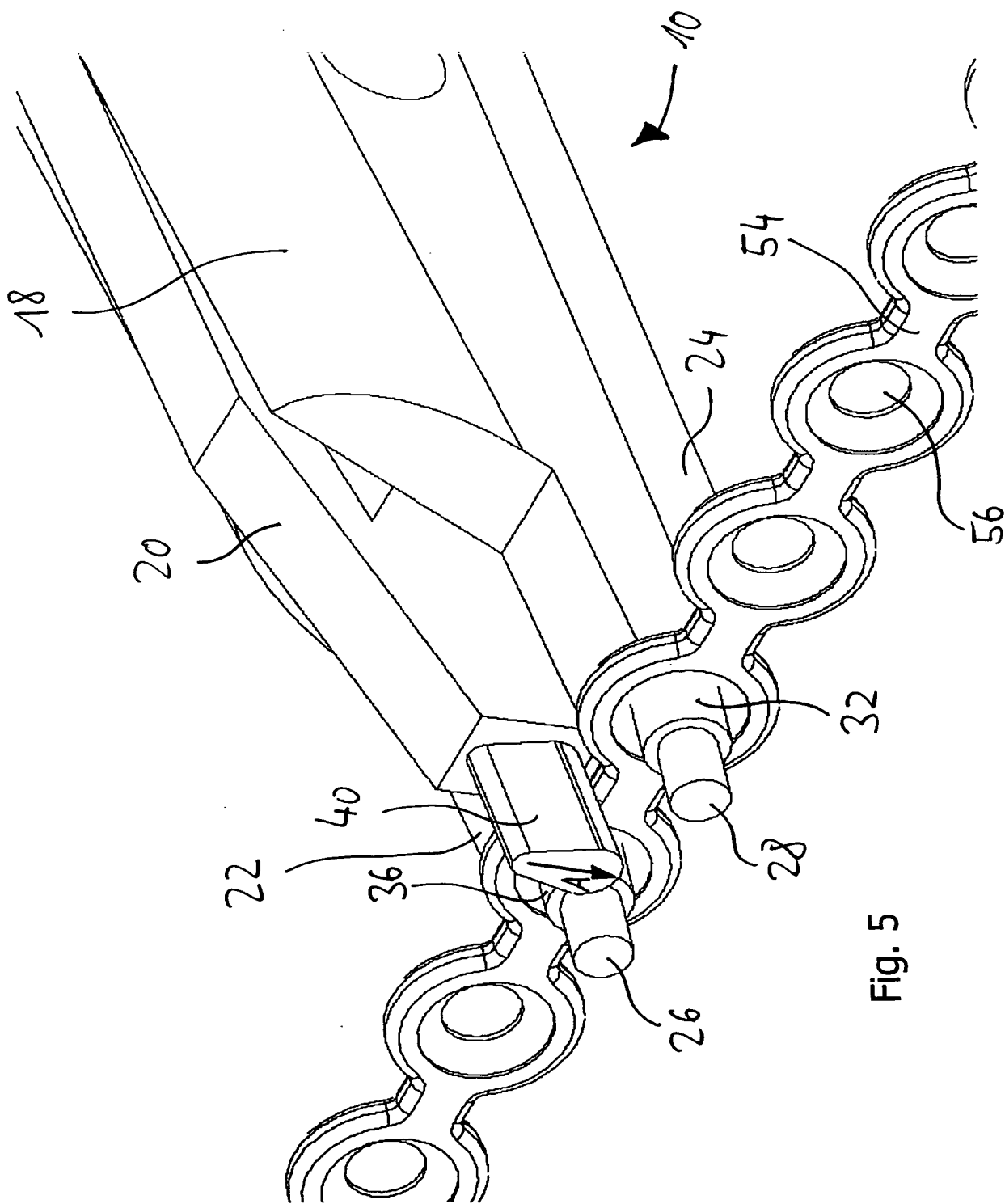


Fig. 5

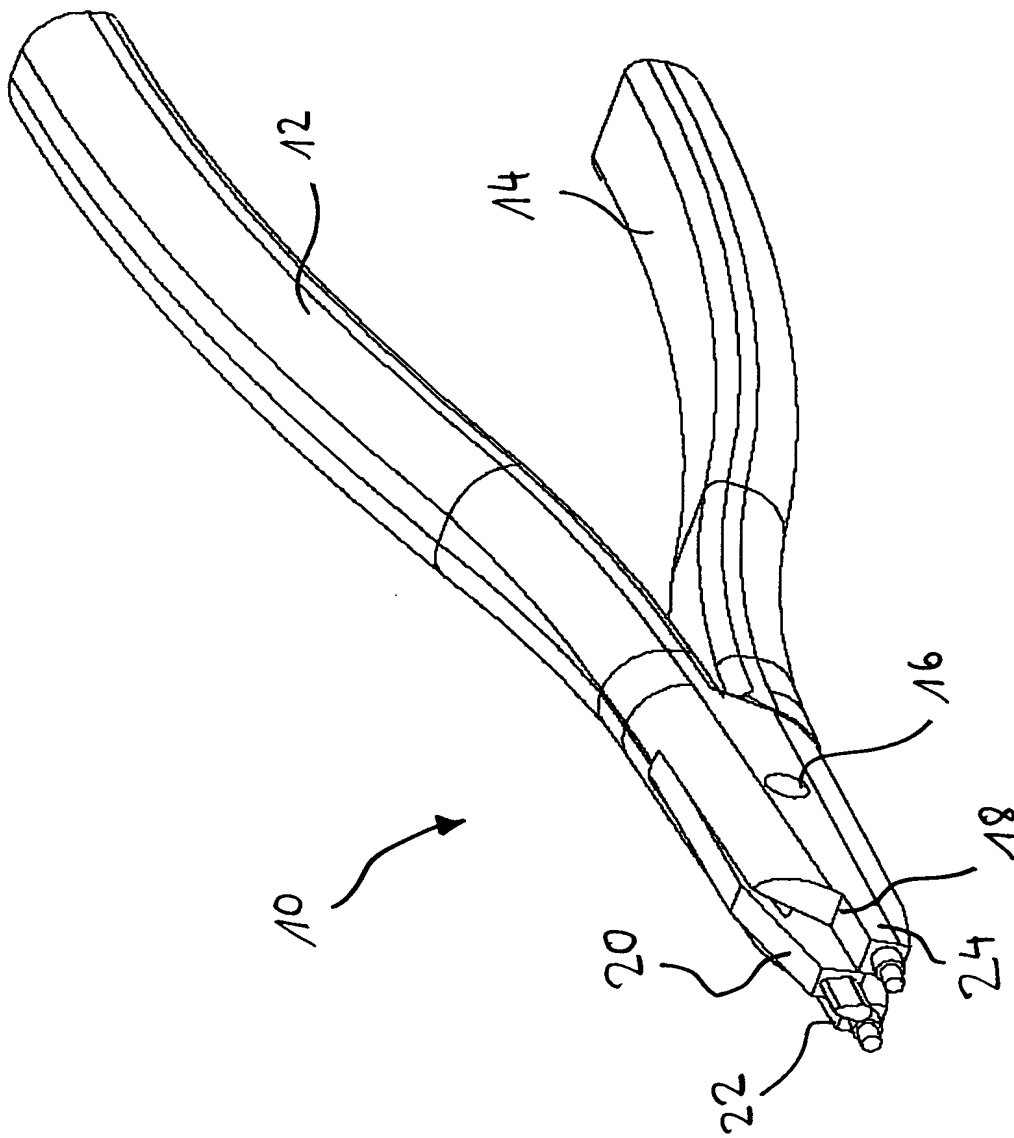


Fig. 1

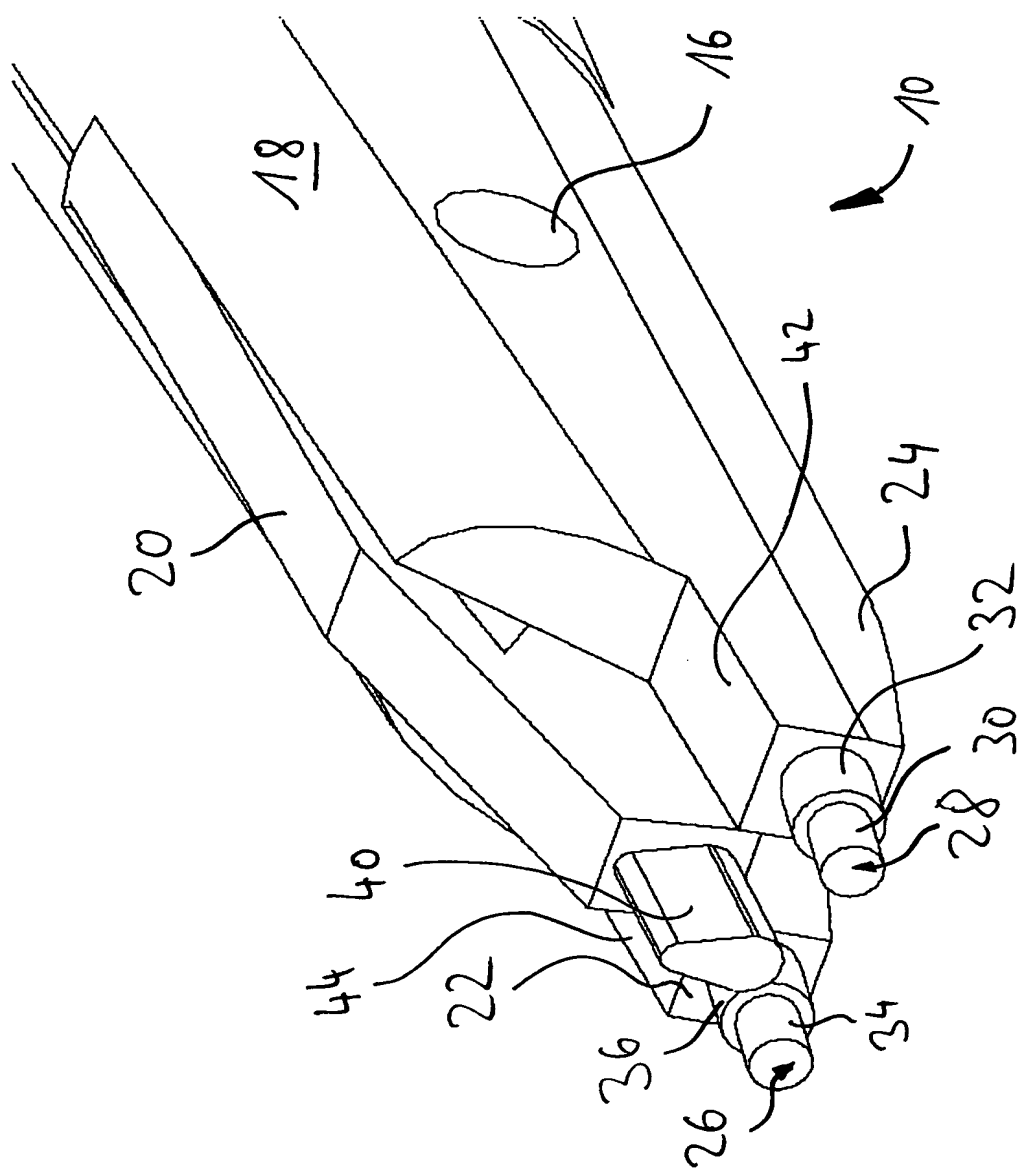


Fig. 2

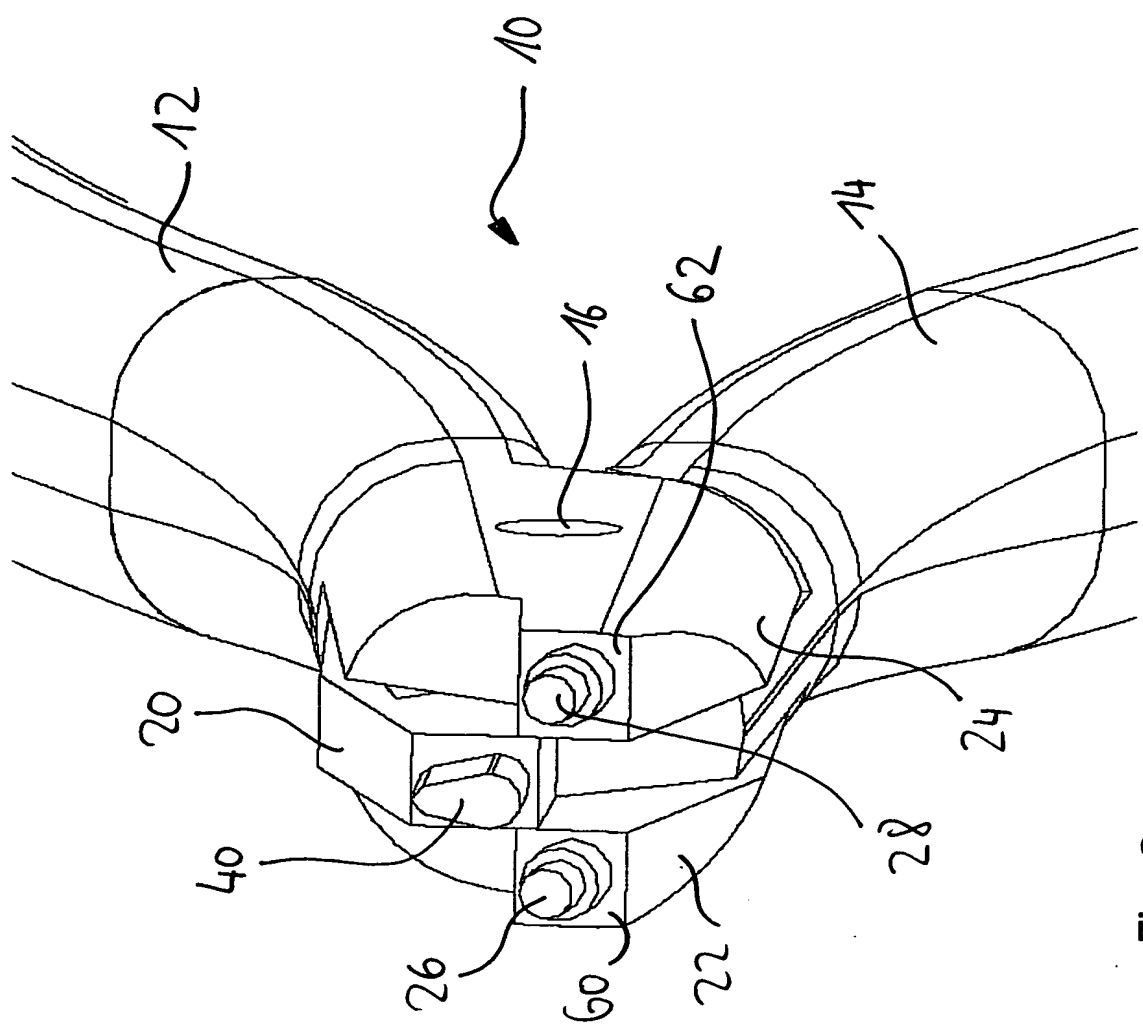
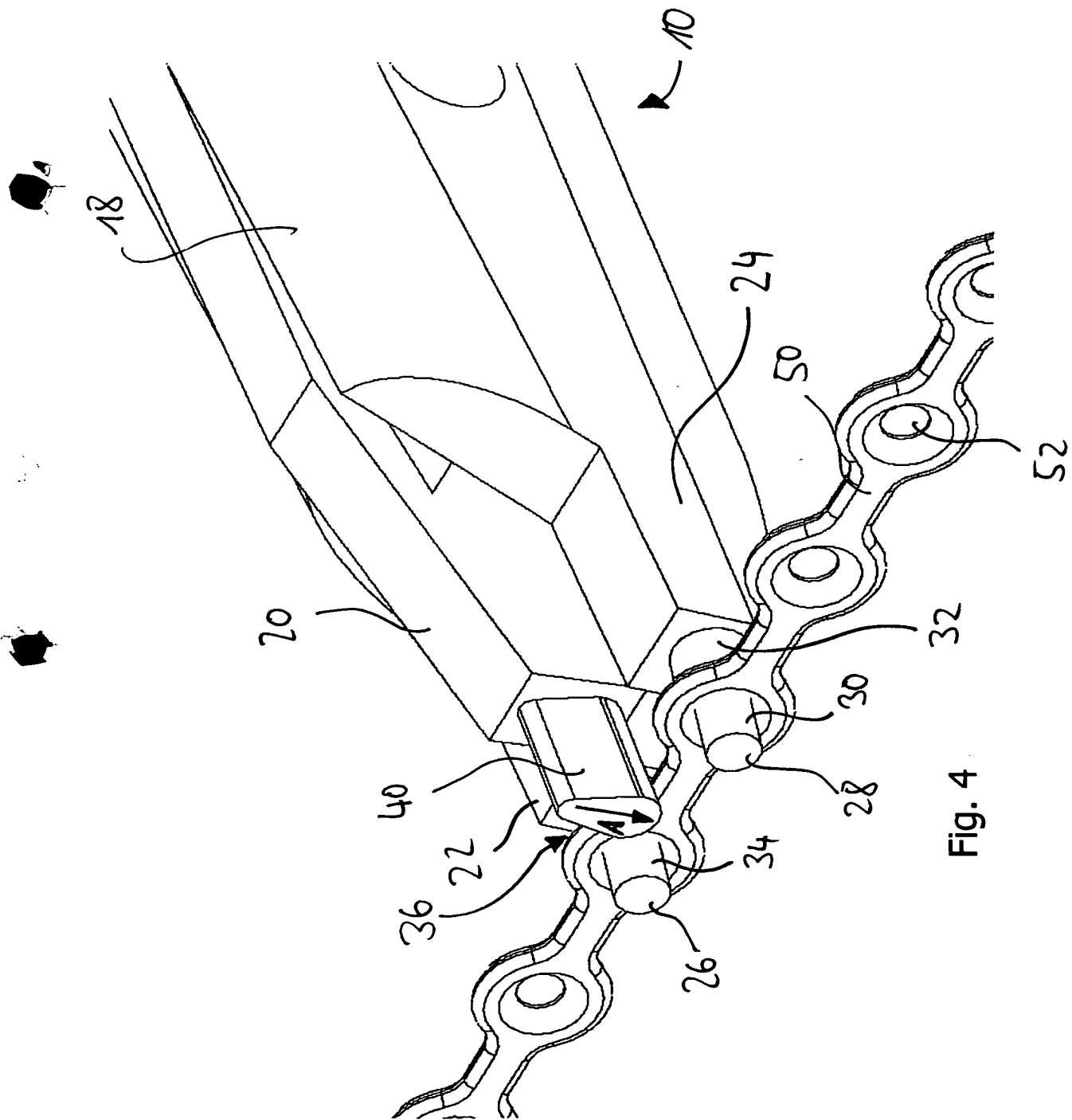


Fig. 3



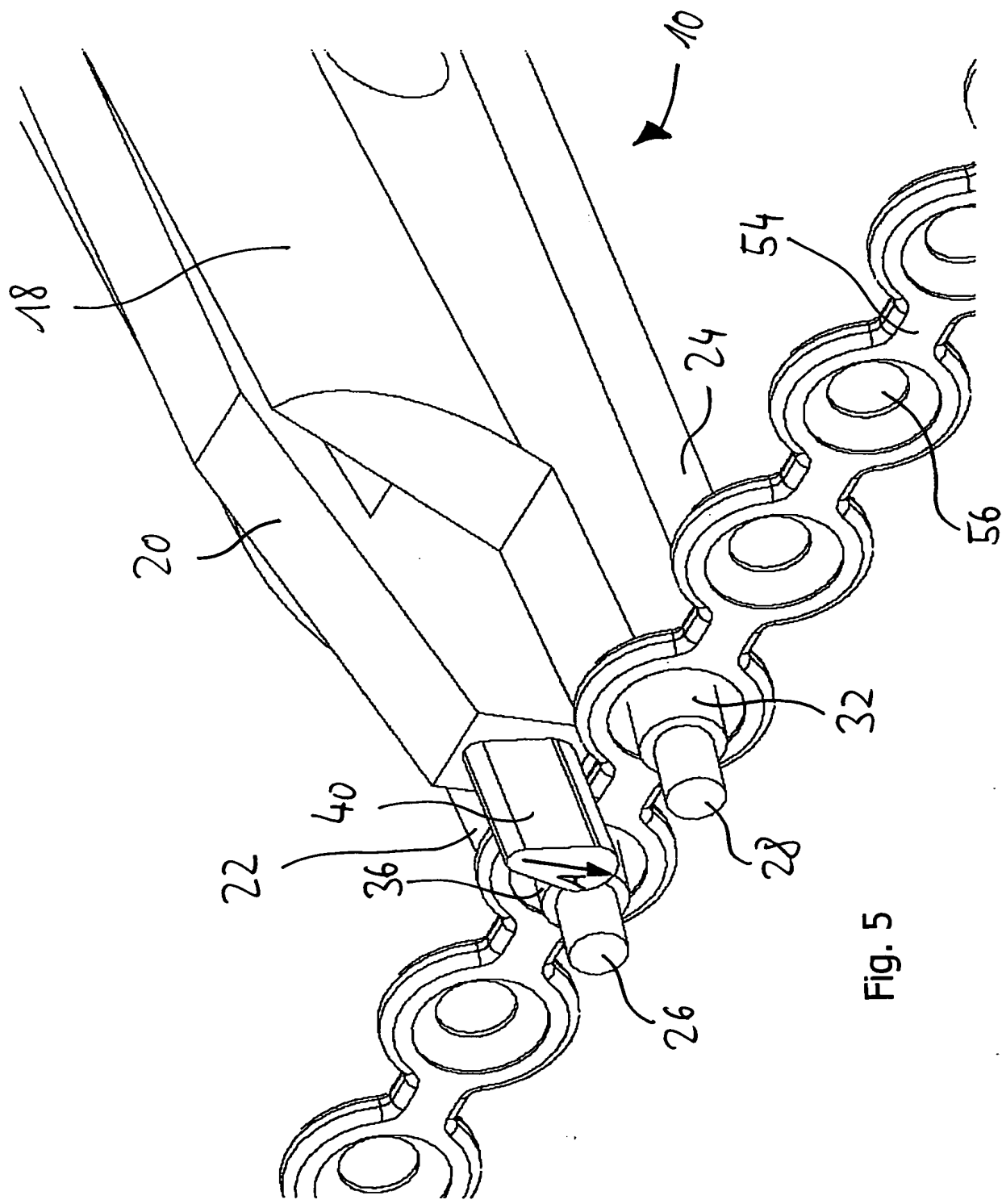


Fig. 5

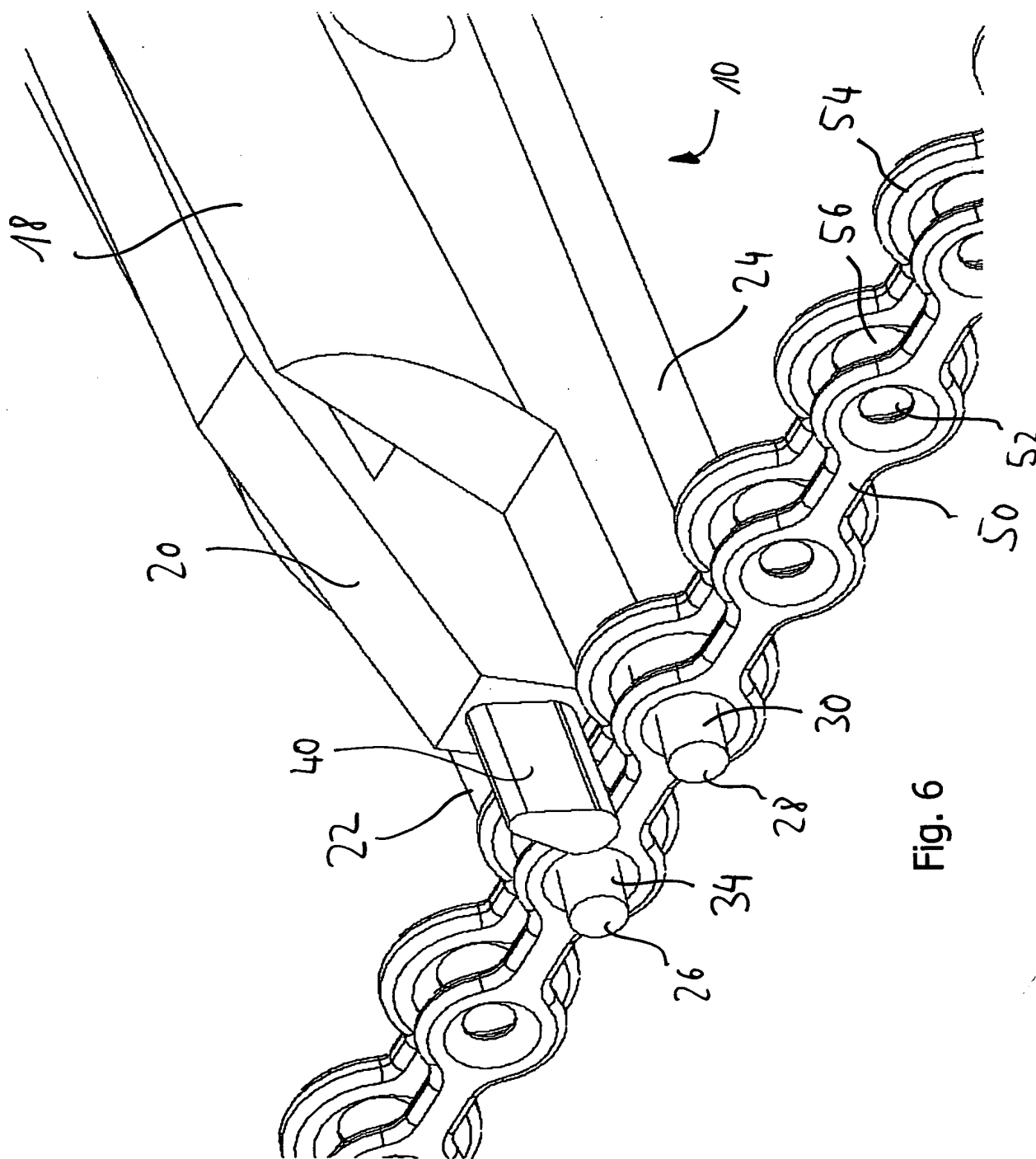


Fig. 6